Aus der Abteilung für Zahnärztliche Chirurgie und Parodontologie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. W. Schulte
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Tübingen

PARAFUNKTIONEN UND DEREN FOLGEN– EINE KLINISCHE UNTERSUCHUNG AN STUDIERENDEN

INAUGURAL – DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard–Karls–Universität
Tübingen

vorgelegt von
JÖRG RONNEBURG
aus Gardelegen

1979

Aus der Abteilung für Zahnärztliche Chirurgie und Parodontologie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. W. Schulte
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Tübingen

PARAFUNKTIONEN UND DEREN FOLGEN– EINE KLINISCHE UNTERSUCHUNG AN STUDIERENDEN

INAUGURAL – DISSERTATION
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

der
MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
(Klinische Medizin)
der Eberhard–Karls–Universität
Tübingen

vorgelegt von
JÖRG RONNEBURG
aus Gardelegen

1979

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. Dr. N. Schwenzer
Berichterstatter: Professor Dr. W. Schulte

Gedruckt bei Fa. H.-J. Köhler, Reprografischer Betrieb, Vor dem Kreuzberg 25, 7400 Tübingen

Meiner Frau gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	Einleitung Definition und Einteilung der Dysfunktionen im Kauorgan und die Möglichkeiten ihrer Diagnostik	1
2.	Fragestellung	15
3.	Eigene Untersuchungen	16
3.1.	Material und Methode	16
3.2.	Ergebnisse	19
3.3.	Statistische Berechnungen	24
4.	Diskussion	3o
5.	Zusammenfassung	33

1. Einleitung

Unter Parafunktionen im zahnärztlichen Sinne werden vor allem das Zähneknirschen und Pressen, aber auch andere exzeptionelle Muskelaktivitäten des Kauorgans und darüber hinaus des stomatognathen Systems (SGS) verstanden. Der Begriff Parafunktion wurde von dem Neurologen und Psychiater KARL WERNICKE geprägt. Nach WERNICKE sind alle seelisch abnormen Erscheinungen letztlich auf Hypo-, Hyper- und Parafunktionen zurückzuführen (H.J. SCHULZ, 57).

W.DRUM (7) hat den Terminus Parafunktion in die zahnmedizinische Fachliteratur gebracht. Zwar finden sich Hinweise auf das zu untersuchende Phänomen auch schon wesentlich früher, so z.B. bei KAROLYI (31), doch bleibt es der unbestrittene Verdienst DRUMs, sich als erster umfassend dieses Problems angenommen zu haben (5,6,12). Seine Auffassungen standen nicht unkritisiert im Raum, bildeten aber diejenige Grundlage, auf der eine fruchtbare Diskussion fußen konnte.

Da auch in der Themenstellung der von DRUM benutzte Begriff auftaucht, werden zunächst seine Arbeitsergebnisse dargelegt, um sie dann anderen Literaturstellen gegenüberzustellen.
Nach der Reizlehre von ROUX (W.DRUM, 7) herrscht Organgesundheit bei adäquater Funktion, der Zustand der Erkrankung wird durch Hyper-, Hypo- oder inadäquate Funktionen bedingt. In Bezug auf das Kauorgan sind unter Parafunktionen solche Aktivitäten der Kaumuskulatur zu verstehen, die nicht im kausalen Zusammenhang mit der Hauptaufgabe dieses Organs, der Zerkleinerung der Nahrung oder anderen physiologischen Bewegungsabläufen, etwa Phonation, Atmung oder Mimik, stehen. Diese sich stereotyp wiederholenden Bewegungsabläufe bestimmter Muskelgruppen sind der Selbstkontrolle weitgehend entzogen

und physiologische Regulationsmechanismen, wie zum Beispiel durch Schmerz, entfallen (H.GERLACH, 22). Eine klärende Abgrenzung der Begriffe Parafunktion, Dysfunktion, Hyper- und Hypofunktion und Afunktion gab MÜHLEMANN (37,38). Danach sind Dysfunktionen solche Fehlbelastungen, bei denen zum Beispiel die Zähne in falscher Richtung belastet werden, der zeitliche Funktionsablauf aber ungestört ist. Das trifft bei gekippten Zähnen zu, die weder ein Artikulations- noch ein Okklusionshindernis darstellen. Für Parafunktionen ist es dagegen kennzeichnend, daß der zeitliche Ablauf und der Krafteinsatz gestört sind. Bei Parafunktionen sind die Muskelaktivitäten keinem "physiologischen Sinn" zuzuordnen. Auf diesem grob umrissenen Gebiet ergaben sich nun mannigfaltige Differenzierungen, die unter verschiedenen Aspekten unterschiedliche Einteilungen erlaubten.

Bei den wichtigsten Einteilungen stand die Aufklärung der Ätiologie im Blickpunkt. Die erste stammte wieder von DRUM (8) und lautete:

1. psychisch bedingte Parafunktionen
2. stressbedingte Parafunktionen
3. exzessiv kompensatorische Parafunktionen
4. endogen bedingte Parafunktionen
5. berufliche Parafunktionen.

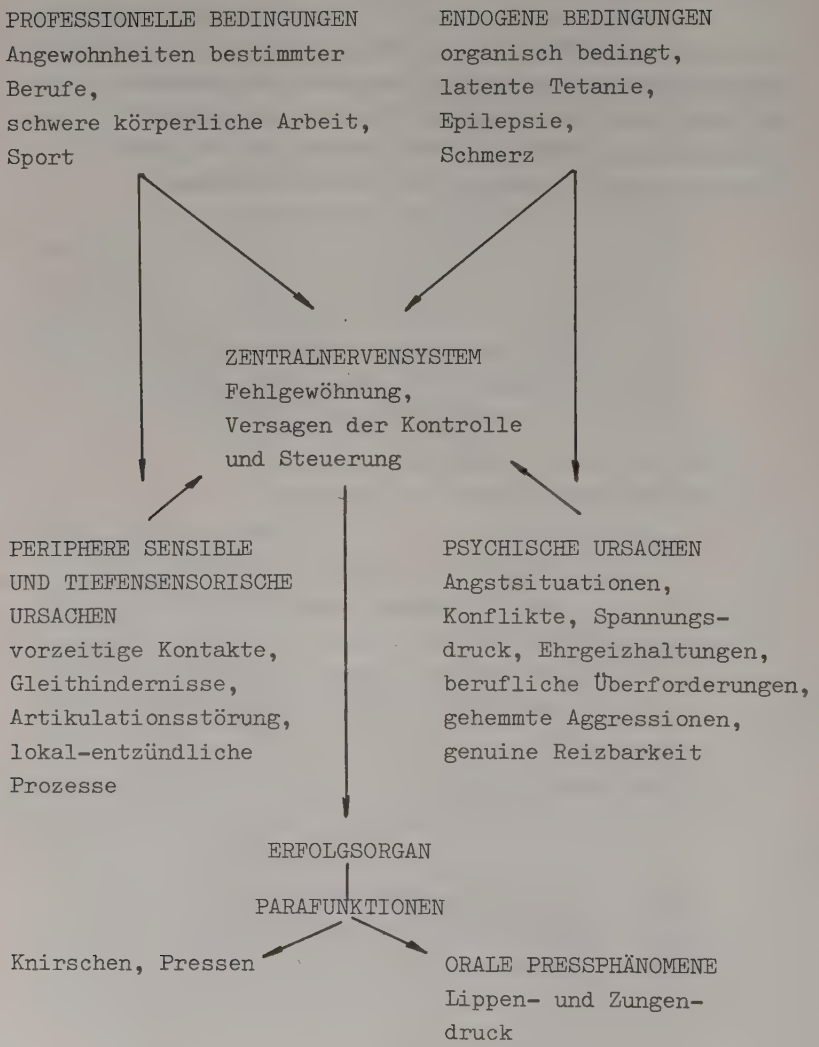
Diese DRUM'sche Einteilung modifizierte E.FRÖHLICH (15) vor allem unter therapierelevanten Gesichtspunkten:

1. Parafunktionen mit peripheren sensiblen und tiefsensorischen Ursachen
2. Parafunktionen mit psychischen Ursachen
3. stress-, beruflich oder endogen bedingte Parafunktionen.

Punkt eins dieser Einteilung deckt sich mit den exzessiv kompensatorischen Parafunktionen der DRUMschen Gliederung und überragt nach FRÖHLICH die beiden anderen Punkte quantitativ beträchtlich.

Die Unterteilung der stressbedingten und beruflichen Parafunktionen in gesonderte Punkte hielt FRÖHLICH für überflüssig, da eine berufliche Anspannungssituation einen Stress darstellt. Die Abb. 1 gibt die Auffassung von FRÖHLICH schematisch wieder.

Abb. 1: Schema über die kausale Genese der Parafunktion (nach E.FRÖHLICH, 15)

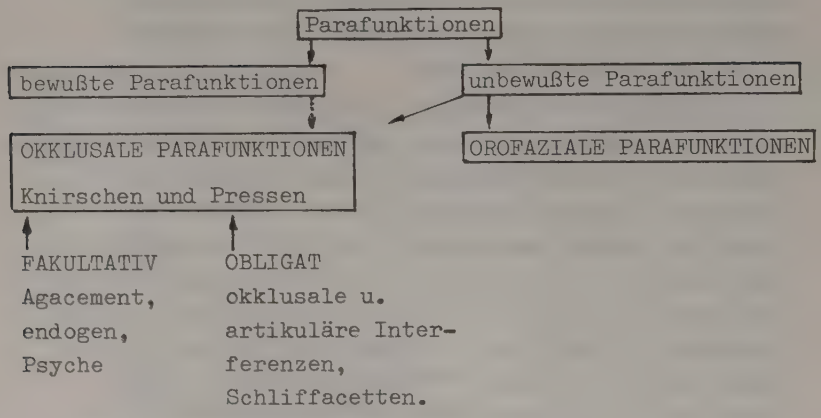


Wirkt eine der in diesem Schema genannten Bedingungen oder Ursachen lange unbeseitigt, versagt die Kontrolle des Nervensystems und über dessen Fehlgewöhnung manifestiert sich in der Mundhöhle eine muskuläre Parafunktion (E.FRÖHLICH, 15).

Der DRUMschen "Autodestruktionstheorie" (W.DRUM,11) liegt eine selbstzerstörerische Kraft zu Grunde. Diese Auffassung von der Ätiologie der Parafunktionen ist sicher kritikwürdig. W.DRUM (8) und B.JANKELSON (29) gaben das Fehlen ausgewogener Artikulationsverhältnisse als Ursache für das Knirschen und Pressen an. JANKELSON gelang es, durch eine auf die Kaufläche einiger Zähne aufgebrachte Acrylatschicht künstlich okklusale Parafunktionen zu erzeugen. Okklusionsstörungen können Parafunktionen verursachen (P.FUCHS, V.WEIDLICH, 18; M.FUCHS, 17). Dagegen betont B.ORBAN (41) ein starkes reparatives Potential des Parodonts gegen den okklusalen Traumatismus.

Weiterhin ist eine Unterteilung danach möglich, ob dem Patienten die Ausübung seiner Parafunktionen bekannt ist oder nicht. Es wird dann zwischen bewußten und unbewußten Parafunktionen unterschieden. Je nach dem Angriffspunkt der exzeptionellen Muskeltätigkeit kann in okklusale Parafunktionen (Knirschen und Pressen) und "orofaziale" Parafunktionen gegliedert werden. Diese Auffassung vertritt auch RATEITSCHAK (vgl.Abb.2).

Abb. 2: Schema nach K.H. RATEITSCHAK (44)



Es gibt im SGS die verschiedensten Möglichkeiten, Parafunktionen auszuüben. Eine zentrale Stellung in dieser Arbeit nimmt die exzeptionelle Kaumuskeltätigkeit ein, deren Folgen sich nach länger dauernder Ausübung an den Zähnen oder an den Parodontien zeigen. Es handelt sich dann um die bereits genannten okklusalen Parafunktionen (Knirschen und Pressen).

Daneben werden nach G. FOCKE (14) bei den Parafunktionen der Mundweichteile unterschieden:

1. Sprengdruck der Zunge
2. Breschendruck der Zunge
3. Lippenbeißdruck
4. Lippendeckdruck.

E. FRÖHLICH (15) führte den Begriff der oralen Preß- und Saugphänomene ein, der sämtliche oralen Weich-

teilparafunktionen beinhaltet. Er unterteilt dann in:

1. Zungendruck
2. Lippendruck
3. Saugphänomene.

Darüber hinaus zählen zu den Parafunktionen üble Angewohnheiten. In diesem Zusammenhang sind aufzuzählen: Kauen auf Bleistiften o.ä., Fingernägelkauen, Bindfäden abbeißen, Pipette zwischen den Zähnen halten, Schlafangewohnheiten, Pressen der Finger gegen die Zahnreihen und vieles andere mehr. Für derartige Fehlgewohnheiten hat sich der Begriff habits eingebürgert.

Parafunktionen können auch von Muskeln und Muskelgruppen anderer Körperregionen (z. B. der Schlundmuskulatur) ausgeübt werden, erreichen hier aber nicht die praktische und therapeutische Wertigkeit wie gerade in unserem Fachgebiet. Einen wichtigen Aspekt in dieser Richtung stellt die Erkenntnis dar, daß die Kaumuskeln, im SGS integriert, in weit stärkerem Maße als andere Muskelgruppen des Körpers an der Widerspiegelung der psychischen Situation des Menschen mitbeteiligt sind. So sind Angst, Schmerz, Zorn, Anstrengung und starker Wille einige seelische Zustände, bei denen die Abreagierung des psychischen Konfliktes auch über die Gesichtsmuskeln deutlich erkennbar ist (H.GUTERSON, 24, I.FAUST, 13, W.DRUM, 9,11, E.KRAFT, 32, 33).
Auch aus den sogenannten geflügelten Worten des Volksmundes ist dieser Tatbestand ersichtlich:
- einen zerknirschten Eindruck machen,
- sich Durchbeißen,
- vor Angst mit den Zähnen klappern,
- auf die Lippen beißen,
- Beiß' die Zähne zusammen !

Der Begriff Bruxismus, der aus der anglo-amerikanischen Literatur stammt, wird oft als Synonym für Parafunktionen verwendet (S.P. RAMFJORD, 43 ; S.P. RAMFJORD, M.ASH, 42). Da aber unter Bruxismus lediglich die Ausübung der okklusalen Parafunktionen während des Nachtschlafens zu verstehen ist und für das Knirschen oder Pressen am Tage etwas willkürlich der Begriff Bruxomanie angewendet wird, ist eine Gleichsinnigkeit der Termini Parafunktion und Bruxismus - Bruxomanie nicht gegeben. Vielmehr trifft der Begriff Parafunktionen viel umfassender das dargestellte pathologische Geschehen und ist nach der definitionsmäßigen Abklärung der Parafunktionen unseres Fachgebietes im europäischen Schrifttum der letzten Jahrzehnte als geeignet anzusehen. Lediglich für das Knirschen und Pressen gesondert könnte das Wort Bruxismus noch Anwendung finden. Neben den in dieser Schilderung der Entwicklung des heutigen Wissensstandes genannten Autoren haben sich noch eine Vielzahl anderer Forscher mit zum Teil auch etwas eigenwilligen Standpunkten an der Aufklärung der Problematik beteiligt. Auf die Pionierarbeit KAROLYIs wurde bereits hingewiesen. Er sah in der seiner Meinung nach weit verbreiteten Kaumuskeltätigkeit ohne nahrungszerkleinernde Wirkung einen Kaukraftmißbrauch. Allerdings stellte er auch als erster einen kausalen Zusammenhang zwischen den genannten Kaumuskelaktivitäten und Zahnbetterkrankungen fest. In Würdigung seiner Verdienste trug das geschilderte Phänomen lange Zeit den Namen "KAROLYI-Effekt".

Große Meinungsunterschiede treten bei der Beurteilung ätiologischer Faktoren auf. STÄRKE (nach G.LANGENOHL, 34) deutete das Knirschen durch Übertragung von nervalen Reizen aus den Vagusfasern bedingt. Auch gab er Störungen des Vegetativum als zum Ursachenkomplex gehörend an. Das deckt sich mit den Angaben von

F. REICHERT (46), der die Knirscher vorrangig dem leptosomen Konstitutionstyp zugeordnet fand. Der gleiche Autor nannte als Ursache auch erhöhten Blutdruck.

K. JARMER (3o) stellte eine besondere Veranlagung zum Knirschen bei zur Spasmophilie, manisch depressiven Neurasthenie und Hysterie disponierten Personen fest.

MÜLLER (nach E. KRAFT, 32) veröffentlichte eine Beschreibung und Klassifikation des KAROLYI-Effektes. Danach wurde zwischen tonischem und klonischem Kaumuskelkrampf unterschieden; der klonische wurde weiter in Zähneklappern und Zähneknirschen unterteilt.

Einige Autoren beurteilten die Problematik unter teleologischen Gesichtspunkten. Vertreter dieser Denkweise sahen das Knirschen als Kompensation der durch die moderne Nahrungsaufbereitung bedingten Unterforderung der Kaumuskulatur (LANGENOHL, 34). Es überdauere dann das Knirschen als üble Angewohnheit und wirke sich später schädigend aus.

W. HUFSCHMID (28) vermutete Kalkmangel beziehungsweise latente Tetanie als Ursachen, und fast als Kuriosität wurde auch Wurmbefall und Darmträgheit in den Komplex ätiologischer Faktoren eingereiht (M. KAROLYI, 31). Wenig Einigkeit bestand bei einer allgemeingültigen Definition der exzeptionellen Kaumuskelaktivität, bevor sich der Begriff Parafunktionen durchsetzte. Es wurden zum Teil gezwungen klingende Umschreibungen und Wortschöpfungen gebraucht wie zum Beispiel "tonischer Trismus" oder "Kaukrampf".

Angaben über die Häufigkeit der Parafunktionen schwanken zwischen wenigen Prozenten (5%)(E.FRÖHLICH, 15) und fast 1oo% (M.KAROLYI, 31). Die Diagnosestellung "Parafunktion" ist mit praktischen Schwierigkeiten verbunden. Eine exakte "in flagranti"-Diagnose ist nur

elektromyographisch möglich. Diese Methode ist von E.KRAFT (33) beschrieben und auch angewendet worden. Sie ist sehr aufwendig, was apparativen und Materialeinsatz betrifft, und ist auch aus Zeitgründen nur für Untersuchungen an wenigen Probanden anwendbar. Die Diagnose "Parafunktion" ist sonst nur auf dem Umwege über die durch Parafunktionen ausgelösten oder bedingten Folgen zu sichern. Diesem Vorgehen haftet allerdings der Mangel an, keine naturwissenschaftlich exakten reproduzierbaren Ergebnisse von absoluter Sicherheit zu liefern. Eine Ausnahme stellt der Fall dar, daß der Proband durch aufmerksame Selbstbeobachtung oder Mitteilungen von Personen, die mit ihm im gleichen Raum schlafen, in der Lage ist, über von ihm ausgeübte Parafunktionen zu berichten.

Besondere Bedeutung kommt bei der Fahndung nach okklusalen Parafunktionen kleinen aber deutlich ausgeprägten Abschliffflächen an den Hartsubstanzen der Zahnkronen zu. Sie werden hier als Schliffacetten oder Schliffflächen bezeichnet. Werden sie festgestellt, so gilt es weiter zu differenzieren und möglichst festzustellen, wie diese Abrasionen entstanden sind. Im Gegensatz zu älteren Literaturstellen (nach K.P. HERMES, 26) haben neuere Arbeiten über die Kinetik des Kauaktes und eingeschliffener Bewegungsabläufe im mastikatorischen System (W.SCHULTE, 52,55), (E.KRAFT, 32), (H.R. MÜHLEMANN,37) erbracht, daß sich beim Kauen die Zähne selbst nicht berühren oder gar aufeinander reiben und mahlen. Das wird durch ein diffiziles neuromuskuläres Rückkopplungsprogramm verhindert. Beim Kauakt ist also eine nennenswerte Abrasion an den Zahnhartsubstanzen unter Berücksichtigung der Speiseauswahl und -vorbereitung sowie der Eßgewohnheiten in den Kulturländern nicht zu erwarten. Sollte aber dennoch dem Speisebrei eine abradierende Wirkung zuge-

sprochen werden, so können nach diesen eben aufgeführten Erkenntnissen keine scharfkantigen, völlig planen Abriebflächen an der Zahnsubstanz entstehen. Eine merkbare funktionelle Abnützung (Abrasion) ist danach also nur denkbar bei stark abrasionsfördernder Kost (Eßgewohnheiten) oder Umweltbelastung (etwa durch Staub oder Sand). Dieser Abrieb müßte etwa gleichmäßig die über der größten Zirkumferenz des Zahnes gelegenen Flächen erfassen (K.P. HERMES, 26). Wenn Dentin erreicht wird, können muldenförmige Auswaschungen entstehen (W.BURKHART, 3). Demgegenüber zeigen andere, telemetrische Untersuchungen von S.H. ADAMS und A.H. ZANDER (1), daß Zahnkontakte nicht nur bei Parafunktionen vorkommen. Nach W.WILD (65) und J.M. SCHWEITZER (58) kommt es bei normalem Kauen zu Zahnkontakten in dem kleinen Artikulationsfeld. Die kausale Zuordnung dieser zentrischen Schlifffläche ist nicht sicher geklärt.
Wenn dagegen zwei in zueinander gleichbleibende lokale Beziehung tretende Festkörper, wie es die Zähne der beiden Zahnreihen sind, immer wieder direkt aufeinander reiben, so entstehen zwei plane, zueinander genau passende, glatte, scharfkantige Abriebflächen. Das dazu notwendige "Schmirgelmaterial" liefern nach H.UHLIG (6o) die abgesprengten Schmelzprismen selbst.

Diese Flächen kommen nicht in habitueller oder zentraler Kontaktposition zur Deckung. Es sind dazu oft starke Protrusions- oder Lateralexkursionen des Unterkiefers notwendig. Deshalb werden sie als exzentrische Schlifffläche bezeichnet (A.WEINBERGER, 64, B. SINGER, 59, S.P. RAMFJORD, M.ASH, 42, W.BURKHART, 3). Sind derartige Facetten im Gebiß eines Probanden vorhanden, kann man annehmen, daß sie nicht im kausalen Zusammenhang mit der Kaufunktion entstanden sind. Es liegt der Schluß nahe, daß sie durch die Ausübung von Parafunktionen entstanden oder wesentlich

vergrößert worden sind. Diese eben beschriebenen Veränderungen sind für das Thema dieser Arbeit wesentlich. Es liegen auch zahlreiche Literaturhinweise dafür vor, daß auf derartigen Flächen Parafunktionen ausgelebt werden (A.BREUSTEDT, 2, W.DRUM, 12, I.GLICKMANN, 23). Es wurden aber auch seltenere Formen von Schliffflächen beschrieben (L.A.WEINBERG, 61,62), die durch Zahnkontakt zwischen der "centric occlusion" und "centric relation" oder "centric occlusion" und anderen exzentrischen Positionen entstanden sein müssen. Diese Facetten sind dann an Zahnflächen lokalisiert, die die Schließbewegung des Unterkiefers ablenken, den Kauzyklus stören oder durch Stellungsanomalien aneinander reiben.

Ein weiterer Hinweis auf die Ausübung von Parafunktionen ist die Feststellung, daß es dem Probanden möglich ist, nach Aufforderung mit den Zähnen deutlich hörbar zu knirschen (E. FRÖHLICH, 15). Muskelaktivitäten, die nicht der bewußten Koordination durch die Großhirnrinde als überlegte Handlungen entspringen, laufen in komplizierten sich wiederholenden Bewegungsschemata ab. Liegt ein solches Schema für das Zähneknirschen sozusagen abrufbereit vor und sind durch vorherige Durchführung dieser Angewohnheit zwischen den Zahnreihen des Probanden schon einige Reibflächen gebildet, so kann er diese ihm zuvor völlig unbewußt gebliebene Fehlleistung sofort erbringen; er knirscht dann deutlich hörbar mit den Zähnen. Daß dies nicht allen Menschen auch sonst möglich ist, wird dadurch erklärbar, daß die Bewegungsfreiheit der Zahnreihen zueinander in habitueller und zentraler Kontaktposition auf das kleine Okklusionsfeld eingeschränkt ist (E.FRÖHLICH, E.KÖRBER, 16). Es wird aber mit dieser Suche nach Schliffflächen nur nach der einen okklusalen Parafunktion, dem Knirschen, gefahndet und das Pressen bleibt hierbei unberücksichtigt. Arbeiten von H.HIRT

(27), H.R. MÜHLEMANN (37) und K.H. RATEITSCHAK (44) haben erbracht, daß nach der Ausübung von Parafunktionen, zum Beispiel nach eindeutig festgestelltem Zähneknirschen in der Nacht, die Zahnbeweglichkeit deutlich meßbar vergrößert ist. Zwar kann eine verstärkte Zahnbeweglichkeit auch durch andere Faktoren verursacht werden, nämlich durch entzündliche und dystrophische Parodontopathien, doch ist ihre Feststellung im sonst parodontal gesunden Gebiß ein Zeichen für stattgefundene Ausübung von Parafunktionen.
Weiterhin ist eine Anzahl von Symptomen und Erscheinungen an den Zähnen und am Parodont zu erwähnen, denen gemeinsam ist, daß sie alle Folgezustände nach Parafunktionen darstellen können: Kippung, Drehung, Wanderung einzelner Zähne. Als Folgen abnormer oder gewaltsamer Belastung an den Zahnhartsubstanzen der Zahnkronen sind zunächst Schmelzrisse und Absprengungen von Schmelzprismengruppen zu nennen und daraus resultierend können Verfärbungen ganzer Areale der Zahnkronen entstehen.

Daß das Parodont durch die Ausübung von Parafunktionen geschädigt werden kann, wurde schon bei der Beschreibung pathologischer Zahnlockerung erwähnt (H.SCHMIDT, 47, H.G. SCHNEIDER, 48, E.HENSEL und I.MIELER, 25, G.H. MÜLLER, 4o). Als weitere, besonders die Gingiva propria betreffende Veränderungen sind Zahnfleischretraktionen allgemein und zwei Besonderheiten an der Gingiva marginalis, die nach ihren Erstbeschreibenden benannten STILLMAN-clefts und Mc CALL-Girlanden, zu nennen. Ersteres sind Kerben ähnelnde Einziehungen am Zahnfleischrand und unter letzteren werden wulstige Verdickungen der marginalen Gingiva verstanden, die dann girlandenförmig dem Zahnhals anliegen. Diese können auch als reparative Reaktionen eines überlasteten Parodontes aufgefaßt werden.
Von der Überlegung ausgehend, daß Muskeln, die längere

Zeit über die physiologische Norm beansprucht werden, auch hypertrophieren müssen, ist auch bei der Ausübung von Parafunktionen mit einer Kaumuskelhypertrophie zu rechnen.

Eine wichtige Rolle spielen die nächsten Punkte. Im Unterschied zu dem bisher Besprochenen, handelt es sich hierbei um subjektive Empfindungen und Beschwerden der Probanden. Es sind Kiefergelenksbeschwerden (A. GERBER, 21; P. LUDWIG, 35) und Kaumuskelbeschwerden und Verspannungen sowie eine kribbelnde Zahnfleischtaubheit, die nach nächtlichem Knirschen und Pressen besonders morgens nach dem Erwachen auftreten und über deren Ursache sich der einzelne Proband oft keine Erklärung geben kann (W. SCHULTE,51, 53, 54).

Die Parafunktionen der Weichteile sind in ihren Folgen für die Zähne nicht so vielschichtig. Dafür ist diese Gruppe durch die größere Anzahl der Muskeln, die beteiligt sein können, weitaus differenzierter (W. DRUM,1o). Folgen dieser Parafunktionen sind an den Zähnen als Kippungen, Drehungen, Wanderung einzelner Zähne, an der Bildung von Diastemen und an parodontalen Schädigungen zu erkennen.

Besonders auffällig, zudem spezifisch für orale Preß- und Saugphänomene, sind aber Impressionen und sogar Verhornungen an der Lippe beziehungsweise an der Zunge. Sie werden durch den Druck zwischen den entsprechenden Weichteilen und den Zähnen hervorgerufen, wobei die Negativform der Zahnreihen deutlich an der Zunge oder Lippe sichtbar werden (G. FOCKE, 14).

2. Fragestellung

Es ist Hauptanliegen der Arbeit, Aussagen über die Häufigkeit des Auftretens okklusaler und orofazialer Parafunktionen und deren Folgen zu machen. Spezifiziert bedeutet das, genaue Prozentangaben für die Diagnosen

Knirschen und Pressen
und
orofaziale Parafunktionen

zu erarbeiten.

In Abhängigkeit von diesen Angaben sollte weiter versucht werden, kausale Zusammenhänge zwischen dem Geschlecht der Probanden und Stress-Situationen im Verlauf der Studiengänge einerseits und der Häufigkeit des Auftretens von Parafunktionen andererseits aufzudecken.

Es wurde nach einer Möglichkeit zur Beantwortung der Frage gesucht, ob oder in welchem Unfang objektiv vorhandene Parafunktionen den Probanden bewußt sind. Die Beantwortung dieser Frage ist deshalb von Interesse, weil eine sinnvolle Therapie der Parafunktionen nur bei Patienten möglich sein wird, denen bisher unbewußte Parafunktionen bewußt gemacht werden. Dafür ist natürlich die Sicherung der Diagnose "unbewußte Parafunktion" Voraussetzung.

3. Eigene Untersuchungen

3.1 Material und Methode

Es wurden 2oo Studenten (79 Pharmazie- und 121 Zahnmedizinstudenten) nach einem von uns erarbeiteten Befragungs- und Untersuchungsschema erfaßt. Es handelte sich um Studenten der Immatrikulationsjahrgänge 197o und 1971 Pharmazie und 1967 bis 1971 Zahnmedizin der Universität Greifswald.
Die Probanden waren folgendermaßen auf die einzelnen Studienjahre verteilt:

		Anzahl	davon weiblich	davon männlich
Pharmazie	1. Studienjahr	49	47	2
Pharmazie	2. Studienjahr	3o	25	5
Zahnmedizin	1. Studienjahr	14	1o	4
Zahnmedizin	2. Studienjahr	3o	26	4
Zahnmedizin	3. Studienjahr	26	21	5
Zahnmedizin	4. Studienjahr u. 5. Studienjahr	51	3o	21
	Summe	2oo	159	41

Die Untersuchungen erfolgten mit dem zahnärztlichen Besteck. In einigen Fällen wurde eine Modelluntersuchung durchgeführt. Die Probanden wurden mit der Zielstellung der Arbeit vertraut gemacht und gebeten, sich und die Kommilitonen, mit denen sie in einem Raum zusammenlebten, genau zu beobachten, um eventuell unbewußte Parafunktionen herauszufinden und gegebenenfalls Rückinformationen zu geben.

Folgende Schemata waren Grundlage für die Befragungen und Befunderhebungen:

1. Modifizierter Parodontalindex nach I.SCHOUR und M.MASSLER (49) (H.E. SCHRÖDER, 5o; H.R.MÜHLEMANN, 39; K.H.RATEITSCHAK, 45)
2. Befragungsbogen
3. Untersuchungsbogen.

1. Modifizierter Parodontalindex nach SCHOUR und MASSLER
1.1. Lokale Entzündung einzelner Papillen
1.2. Generalisierte Entzündung der Gingiva
1.3. Taschensekretion
1.4. Konkremente

2. Befragungsbogen
Stellung gezielter Fragen zur Diagnose von:
2.1. Gelenkbeschwerden im Kiefergelenk
2.2. Zahnfleischtaubheit, eventuell morgens
2.3. Kaumuskelbeschwerden, eventuell morgens
2.4. bewußten Parafunktionen

3. Untersuchungsbogen
Gezielte Inspektion zur Feststellung von:
3.1. Hartgewebsabnutzungen
3.1.1. Exzentrischen Schliffflächen
3.1.2. Abrasionen
3.2. Deutlich hörbarem Kirschgeräusch nach Aufforderung zum Zähneknirschen
3.3. Zahnlockerungen ab 2. Grades
3.4. Kippung, Drehung, Wanderung einzelner Zähne
3.5. Schmelzrissen
3.6. Verfärbungen an den Zahnhartsubstanzen
3.7. Zahnfleischretraktionen
3.8. STILLMAN-clefts

3.9. Mc CALL-Girlanden
3.1o. Hyperthrophierten Kaumuskeln.

Die Befunde wurden auf einer Karteikarte für jeden einzelnen Probanden notiert.

Aus den so erhobenen Daten war die Fragestellung nach der Häufigkeit der Parafunktionen ohne weiteres nicht zu beantworten. Darum mußte eine Methode gefunden werden, die es ermöglichte, die Ergebnisse entsprechend auszuwerten. Als Vergleichsgruppe dienten die Probanden mit bewußten Parafunktionen. Einerseits war für diesen Personenkreis der positive Befund "okklusale Parafunktionen" als gesichert zu betrachten, andererseits war aber mit großer Wahrscheinlichkeit anzunehmen, daß so nicht alle Probanden, die knirschten oder preßten, auch schon erfaßt wurden.

Bei dieser Vergleichsgruppe wurden die ausgesprochen häufig auftretenden Befunde, die im weiteren als typische Veränderungen bezeichnet wurden, ermittelt.

Die Befunde aller übrigen Probanden wurden einem screening unterzogen und so die Probanden ermittelt, bei denen auch diese typischen Veränderungen gehäuft festgestellt werden konnten (s. Berechnungen).

Mittels Chi-Quadrat-Test wurden die ermittelten Ergebnisse auf ihre Signifikanz überprüft.

3.2. Ergebnisse

Bei den 2oo befragten und untersuchten Probanden konnten folgende Parafunktionen festgestellt werden:

Okklusale Parafunktionen (Knirschen und Pressen):	113	(56,5 %)
davon bewußte okklusale Parafunktionen:	32	(16,o %)
Orofaziale Parafunktionen:		
Sprengdruck der Zunge	23	(11,5 %)
Breschendruck der Zunge	5	(2,5 %)
Lippenbeißdruck	1	(o,5 %)
Lippendeckdruck	4	(2,o %)

Es wurden bei 32 Probanden eine oder mehrere orofaziale Parafunktionen gefunden.

Insgesamt übten von den 2oo Probanden 126 Probanden eine oder mehrere okklusale oder orofaziale Parafunktionen aus. Das entspricht einem Prozentsatz von 63 %.

Im Verlauf der Studiengänge verteilten sich die festgestellten okklusalen Parafunktionen quantitativ wie folgt auf die einzelnen Studienjahre:

Pharmazie,	1. Studienjahr	29	(59,2 %)
Pharmazie,	2. Studienjahr	14	(46,7 %)
Zahnmedizin,	1. Studienjahr	12	(85,7 %)
Zahnmedizin,	2. Studienjahr	18	(6o,o %)
Zahnmedizin,	3. Studienjahr	12	(46,2 %)
Zahnmedizin,	4. u. 5. Studienjahr	28	(54,9 %)

Es war zwar eine Häufung der Parafunktionen in den ersten Studienjahren zu beobachten, doch ließ sich diese Aussage nicht mathematisch-statistisch absichern und bleibt deshalb unbewiesen.
Zwischen den männlichen und weiblichen Probanden bestand in der Häufigkeit des Auftretens okklusaler Parafunktionen ein mathematisch-statistisch abgesicherter signifikanter Unterschied.

Studentinnen insgesamt	159
Studentinnen mit okklusalen Parafunktionen	81
Studentinnen ohne okklusale Parafunktionen	78

Studenten insgesamt	41
Studenten mit okklusalen Parafunktionen	32
Studenten ohne okklusale Parafunktionen	9

Bei den Studentinnen betrug der prozentuale Anteil derer mit okklusalen Parafunktionen 5o,9 % gegenüber 78,o % bei den Studenten.

Die Ergebnisse der Befragungen und Untersuchungen lauteten im einzelnen wie folgt:

1.	Modifizierter Parodontalindex	
1.1.	Lokale Entzündung einzelner Papillen	23 = 11,5 %
1.2.	Generalisierte Entzündung der Gingiva	17 = 8,5 %
1.3.	Taschensekretion	2 = 1,o %
1.4.	Konkremente	15 = 7,5 %

2.	Befragungsbogen	
2.1.	Gelenkbeschwerden im Kiefergelenk	18 = 9,o %
2.2.	Zahnfleischtaubheit, evtl. morgens	3 = 1,5 %
2.3.	Kaumuskelbeschwerden, evtl.morgens	14 = 7,o %
2.4.	bewußte Parafunktionen	32 =16,o %

3.	Untersuchungsbogen	
3.1.	Hartgewebsabnutzung	193 = 96,5 %
3.1.1.	exzentrische Schliffflächen	19o = 95,o %
3.1.2.	Abrasion	12 = 6,o %
3.2.	bewußtes Knirschen mit den Zähnen möglich	82 = 41,o %
3.3.	Zahnlockerung ab 2. Grades	15 = 7,5 %
3.4.	Kippung, Drehung, Wanderung einzelner Zähne	32 = 16,o %
3.5.	Schmelzrisse	137 = 68,5 %
3.6.	Verfärbungen an den Zahnhartsubstanzen	15 = 7,5 %
3.7.	Zahnfleischretraktionen	135 = 67,5 %
3.8.	STILLMAN-clefts	1o = 5,o %
3.9.	Mc CALL-Girlanden	92 = 46,o %
3.1o.	Hypertrophierte Kaumuskeln	1o2 = 51,o %

Aus diesem Befundkomplex wurden als typisch für die Ausübung von okklusalen Parafunktionen folgende sechs Veränderungen ermittelt:

1. - exzentrische Schliffflächen,
2. - deutlich hörbares Knirschgeräusch nach Aufforderung zum Zähneknirschen,
3. - Schmelzrisse,
4. - Zahnfleischretraktionen,
5. - Mc CALL-Girlanden,
6. - hypertrophierte Kaumuskeln.

Daß diese sechs Veränderungen typisch für die Probanden mit okklusalen Parafunktionen sind, konnte mathematisch-statistisch gesichert werden. Die Berechnungen folgen im nachstehenden Kapitel. Die häufigste der sechs typischen Veränderungen, die exzentrische Schliffläche, wird auf den Abbildungen drei und vier dargestellt.

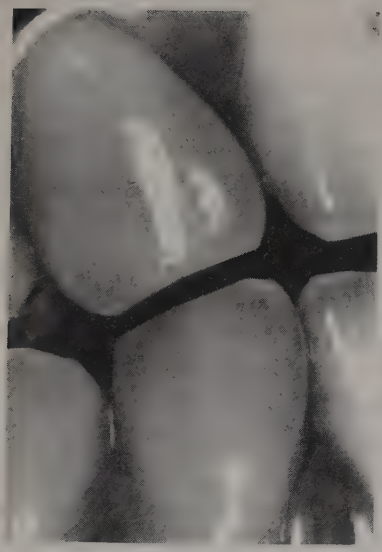


Abb. 3
Typischer Fall für exzentrische Schliffflächen an den Eckzähnen

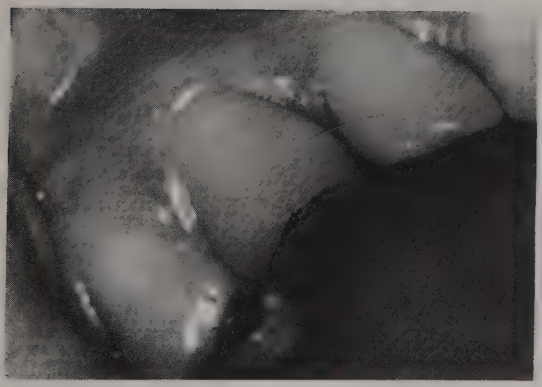


Abb. 4
Exzentrische Schliffläche - zur Verdeutlichung mittels Artikulationspapier angefärbt

3.3. Statistische Berechnung

Es wurde folgende Arbeitshypothese überprüft:

Außer den 32 Probanden mit bewußten Parafunktionen üben auch noch jene durch screening ermittelten 81 Probanden mit vier und mehr typischen Veränderungen okklusale Parafunktionen aus. Die Arbeitshypothese wurde mit dem Chi-Quadrat-Test überprüft.

Zunächst verglichen wir die Gruppe mit bewußten okklusalen Parafunktionen und die Gruppe der Probanden mit vier und mehr typischen Veränderungen. Anhand der Häufigkeit des Auftretens jeder einzelnen der sechs Veränderungen wurde untersucht, ob in dieser Hinsicht zwischen den beiden Gruppen signifikante Unterschiede bestehen.

Danach wurde die Aussagekraft der Berechnung durch Gegenüberstellung der Gruppe mit bewußten okklusalen Parafunktionen und dem gesamten Probandengut überprüft.

Formel für den Chi-Quadrat-Test zum Vergleich von zwei Gruppen mit einem Freiheitsgrad ist (Signifikanzniveau = p = 5 %)

$$p = 5\ \% \qquad x^2 = \frac{(a \cdot d - b \cdot c)^2 n}{A \cdot B \cdot C \cdot D}$$

$$FG = 1$$

	Veränderung vorhanden	Veränderung nicht vorhanden	Summe
erste Gruppe	a	b	C
zweite Gruppe	c	d	D
Summe	A	B	n

Erste typische Veränderung (exzentrische Schliffflächen)

a = 32 A = 113
b = 81 B = 0 n = 113
c = 0 C = 32
d = 0 D = 81

$x^2 = 0$

Der errechnete x^2-Wert ist kleiner als der x^2-Wert aus der Tabelle ($x^2_{Tab.} = 3{,}84$).

Zweite typische Veränderung (deutlich hörbares Knirschgeräusch nach Aufforderung zum Zähneknirschen)

a = 22 A = 7o
b = 1o B = 43 n = 113
c = 48 C = 32
d = 33 D = 81

$x^2 = 0{,}876$

Der errechnete x^2-Wert ist kleiner als der x^2-Wert aus der Tabelle ($x^2_{Tab.} = 3,84$).

Dritte typische Veränderung (Schmelzrisse)

a = 3o	A = 97	
b = 2	B = 16	n = 113
c = 67	C = 32	
d = 14	D = 81	

$x^2 = 2,499$

Der errechnete x^2-Wert ist kleiner als der x^2-Wert aus der Tabelle ($x^2_{Tab.} = 3,84$).

Vierte typische Veränderung (Zahnfleischretraktionen)

a = 29	A = 1o1	
b = 3	B = 12	n = 113
c = 72	C = 32	
d = 9	D = 81	

$x^2 = o,o278$

Der errechnete x^2-Wert ist kleiner als der x^2-Wert aus der Tabelle ($x^2_{Tab.} = 3,84$).

Fünfte typische Veränderung (Mc CALL-Girlanden)

a = 22	A = 76	
b = 1o	B = 32	n = 113
c = 54	C = 32	
d = 27	D = 81	

$x^2 = o,o523$

Der errechnete x^2-Wert ist kleiner als der x^2-Wert aus der Tabelle ($x^2_{Tab.} = 3,84$).

Zweite typische Veränderung (deutlich hörbares Knirschgeräusch nach Aufforderung zum Zähneknirschen)

a = 22	A = 1o4	
b = 1o	B = 128	n = 232
c = 82	C = 32	
d = 118	D = 2oo	

$x^2 = 8{,}589$

Der errechnete x^2-Wert ist größer als der x^2-Wert aus der Tabelle ($x^2_{Tab.} = 3{,}84$).

Dritte typische Veränderung (Schmelzrisse)

a = 3o	A = 165	
b = 2	B = 67	n = 232
c = 135	C = 32	
d = 65	D = 2oo	

$x^2 = 9{,}255$

Der errechnete x^2-Wert ist größer als der x^2-Wert aus der Tabelle ($x^2_{Tab.} = 3{,}84$).

Vierte typische Veränderung (Zahnfleischretraktionen)

a = 29	A = 166	
b = 3	B = 66	n = 232
c = 137	C = 32	
d = 63	D = 2oo	

$x^2 = 6{,}634$

Der errechnete x^2-Wert ist größer als der x^2-Wert aus der Tabelle ($x^2_{Tab.} = 3{,}84$).

Fünfte typische Veränderung (Mc CALL-Girlanden)

a = 22	A = 114	
b = 1o	B = 118	n = 232
c = 92	C = 32	
d = 1o8	D = 2oo	

$x^2 = 5{,}713$

Der errechnete x^2-Wert ist größer als der x^2-Wert aus der Tabelle ($x^2_{Tab.} = 3{,}84$).

Sechste typische Veränderung (Hypertrophierte Kaumuskeln)

a = 24	A = 1o6
b = 8	B = 126
c = 1o2	C = 32
d = 98	D = 2oo

$x^2 = 12{,}874$

Der errechnete x^2-Wert ist größer als der x^2-Wert aus der Tabelle ($x^2_{Tab.} = 3{,}84$).

Bis auf die erste Veränderung zeigen alle signifikante Unterschiede zwischen den Eigenschaften der Gruppe "bewußte Parafunktionen" und dem gesamten Probandengut. Dadurch ist eine Unterscheidungsmöglichkeit anhand dieser typischen Veränderungen mathematisch zu sichern.

So läßt sich nicht nur eine Pauschalaussage treffen, sondern es konnte auch die Aussagekraft jeder einzelnen der typischen Veränderungen überprüft werden.

Da einerseits zwischen der Gruppe der Probanden mit bewußten okklusalen Parafunktionen, bei denen die Aussage, daß sie okklusale Parafunktionen ausüben mit Sicherheit gemacht werden kann, und der Gruppe mit vier und mehr typischen Veränderungen keine

signifikanten Unterschiede bestehen und andererseits zwischen derselben Gruppe (bewußte Parafunktionen) und dem gesamten Probandengut signifikante Unterschiede mittels x^2-Test bis auf eine Ausnahme nachgewiesen wurden, kann die Arbeitshypothese, daß 113 Probanden (56,5 %) okklusale Parafunktionen ausüben, angenommen werden.

4. Diskussion

Die Ergebnisse der Arbeit stehen nicht im Widerspruch zu bereits vorliegenden anderen Untersuchungen (L.A. WEINBERG, 63). Allerdings werden uns bekannte ähnliche Untersuchungen unter den verschiedensten Aspekten erhoben.

Zum Beispiel gibt E. FRÖHLICH (15) folgende prozentuale Verteilung verschiedener Formen von Parafunktionen bei Patienten mit Zahnbetterkrankungen an:

okklusale Parafunktionen (allein)	36,5 %
orofaziale Parafunktionen (allein)	8,2 %
okklusale und orofaziale Parafunktionen	12,0 %

Das ergibt einen Anteil der Probanden, die eine oder mehrere Parafunktionen des Kauorgans ausführen, von 56,8 %.

Eine entsprechende Zusammenstellung unserer Ergebnisse zeigt folgende Verteilung:

okklusale Parafunktionen	47,0 %
orofaziale Parafunktionen	6,5 %
okklusale und orofaziale Parafunktionen	9,5 %

Bei uns betrug der prozentuale Anteil der Probanden mit einer oder mehreren Parafunktionen des Kauorgans 63,0 %.
Die festgestellte Häufung der Parafunktionen in den ersten Studienjahren könnte auf die psychische Belastung der Aufnahme des Studiums zurückgeführt werden, doch ist diese Aussage statistisch nicht gesichert.

Außerdem ist eine aktuelle Aussage über die Ausübung von Parafunktionen nach der von uns angewendeten Methode nicht unproblematisch, da die typischen Veränderungen, die zur Ermittlung der Probanden mit okklusalen Parafunktionen benutzt wurden, zum Teil bleibende Folgezustände nach eventuell länger zurückliegender parafunktioneller Belastung darstellen können.

Wie bei K.DÖRR (4) wurden auch in unserem Probandengut bei Männern wesentlich mehr Parafunktionen festgestellt als bei Frauen. Eine Wertung dieser statistisch gesicherten Tatsache ist wegen der Vielschichtigkeit der Ätiologie der Parafunktionen im SGS nicht leicht.

Es ist bei den exzessiv kompensatorisch bedingten Parafunktionen und bei denen, die durch berufliche Belastungssituation und Stress hervorgerufen werden, eine unterschiedliche Verteilung auf die Geschlechter auch nicht zu erklären. Eine Beurteilung der endogenen Komponente im ätiologischen Komplex ist von uns nicht zu erbringen.

Über den schädigenden Einfluß der Parafunktionen auf die Hartgewebe, das Parodontium und die Kiefergelenke gibt es keinen Zweifel, doch sind die Folgen bei dem durchweg jugendlichen studentischen Probandengut noch nicht so ausgeprägt aufgetreten, wie es bei älteren Jahrgängen zu erwarten wäre. Das gilt vor allem für Folgezustände am Parodont, denn die Veränderungen an den Zahnhartsubstanzen waren am deutlichsten ausgeprägt. So hatten 95 % der untersuchten Probanden exzentrische Schlifflächen, besonders an den Eckzähnen. Wenn doch nicht sofort der an sich logische Schluß, daß 95 % der Probanden okklusale Parafunktionen ausüben, gezogen wurde, so deshalb, weil diese Schlifflächen auch durch als normal anzusehende Kontrollbewegungen

des Unterkiefers gegen den Oberkiefer während des Nachtschlafes entstehen können (R. RITTER, zitiert nach R.GEBRANDE, 19, 2o ; P. FUCHS, 18). Außerdem ist die Kausalbeziehung, daß ausschließlich Parafunktionen exzentrische Schliffflächen erzeugen, unbewiesen. Tatsache ist allerdings, daß auf Schliffflächen Parafunktionen ausgeführt werden.

Auch bei der Lautbildung und beim Schluckvorgang (15oo mal täglich) kann es zur Ausbildung geringgradiger Schliffacetten an den Zähnen kommen (W. SCHULTE, 56). So lassen sich allerdings die relativ häufig beobachteten größeren Abrasionen an den Eckzahnspitzen nicht erklären.

Oft lassen sich die genau spiegelbildlich zueinander passenden Schliffflächen der oberen und unteren Eckzähne bewußt nur schwer zur Deckung bringen, da der Unterkiefer dabei in eine recht abnorme Stellung gebracht werden muß. Demnach können diese Attritionen nicht anders als durch Parafunktionen entstanden oder nach anders zu begründender initialer Entstehung erst wesentlich vergrößert worden sein.

Die als typisch für die Ausübung von okklusalen Parafunktionen ermittelten sechs Veränderungen stellen unserer Meinung nach eine Möglichkeit zur Erleichterung der Diagnosestellung dieser Parafunktionen dar.

5. Zusammenfassung

Es wird ein historischer Abriß über die Definition und die Einteilung der Dysfunktionen im Kauorgan und die Möglichkeiten ihrer Diagnostik gegeben.

Zur Beantwortung der Fragestellung nach Art und Häufigkeit der Parafunktionen im stomatognathen System wird ein Untersuchungs- und Befragungsschema erarbeitet.

Anhand dieses Schemas werden 2oo Pharmazie- und Zahnmedizinstudenten untersucht und befragt.

Aus dem gewonnenen Ergebnisgut werden für die Ausübung okklusaler Parafunktionen typische Veränderungen mittels der mathematisch-statistischen Methode des Chi-Quadrat-Testes eruiert.

Typisch für die Ausübung okklusaler Parafunktionen sind folgende sechs Veränderungen, die unter den Probanden prozentual wie folgt gefunden wurden:

- exzentrische Schliffflächen 95 %
- deutlich hörbares Knirschgeräusch nach Aufforderung zum Zähneknirschen 41 %
- Schmelzrisse 68,5 %
- Zahnfleischretraktionen 67,5 %
- Mc CALL-Girlanden 46 %
- hypertrophierte Kaumuskeln 51 %

In dem untersuchten Probandengut werden bei 63 % eine oder mehrere Parafunktionen festgestellt, wobei der Anteil der männlichen Probanden mit okklusalen Parafunktionen signifikant höher liegt (78 %) als der der weiblichen (5o,9 %).

Die Annahme, daß sich im Verlauf der Studiengänge aus psychischen Gründen Häufungen der ausgeübten

Parafunktionen etwa nach der Aufnahme des Studiums oder in Verbindung mit den Hauptprüfungen ergeben, kann nicht mathematisch-statistisch gesichert werden.

Die Ergebnisse der Arbeit stehen nicht im Widerspruch zu anderen bereits vorliegenden Untersuchungen, die unter verschiedenen Aspekten an ausgewählten Probandenkollektiven vorgenommen wurden (E. FRÖHLICH, 15).

Unter dem Aspekt der Wichtigkeit und der gleichzeitigen Schwierigkeit der Diagnostik okklusaler Parafunktionen in der zahnärztlichen Praxis werden die sechs typischen Veränderungen als eine Möglichkeit zur Erleichterung der schnellen und einfachen Diagnosestellung von uns vorgeschlagen.

Dazu ist es erforderlich, daß an jedem parodontologischen Patientenfall eine kleine klinische Funktionsanalyse routinemäßig durchgeführt wird.

Literaturverzeichnis

1. ADAMS, S.H.
ZANDER, H.A.
Funktional tooth contakt in lateral and centric occlusion
J. Amer.dent.Ass.
69, 465 - 473 (1964)

2. BREUSTEDT, Alfred
Beiträge zur Klinik der Parafunktionen beim Erwachsenen
Dtsch.Stomat.
12, 893 (1962)

3. BURKHART, W.
Die Abrasion des menschlichen Gebisses im Spiegel der Weltliteratur
Med.Diss., Tübingen (1975)

4. DÖRR, K.
Parafunktionen im Gebiß Erwachsener
Med.Diss.
Tübingen 2121 (1973)

5. DRUM, W.
Theorie und Therapie der Paradentopathien
Zahnärztl. Rundschau
55, 193 (1946)

6. DRUM, W.
Alveolarpyorrhoe, Paradentose, Parodontopathie
Zahnärztl. Welt
4, 459 (1949)

7. DRUM, W.
Über Parafunktionen
Zahnärztl. Rundschau
59, 257 und 287 (195o)

8. DRUM, W.
Klassifikation von Parafunktionen
Dtsch.zahnärztl.Z. 17, 411 (1962)

9. DRUM, W.
Parafunktionen und Autodestruktionsprozesse
Berlin "Die Quintessenz" (1969)

1o. DRUM, W.
Zungen-Parafunktionen
Quintess.zahnärztl.Lit. 22, 2,1o5 (1971)

11. DRUM, W.
Parafunktionen und Autodestruktionsprozesse
Quintess.zahnärztl.Lit. 22, 3,1o3 (1971)

12. DRUM, W.
Vorschlag zur Nomenklatur der Abrasionen
Quintess.zahnärztl.Lit. 13. Reg. V 1991 (1962)

13. FAUST, I.
Über Zähneknirschen und seine Behandlung
Zahnärztl. Rundschau 58, 359 (1949)

14. FOCKE, G.
Das lingo-labiale Pressphänomen
Dtsch.zahnärztl. Z. 6, 942 (1951)

15. FRÖHLICH, E.
Die Parafunktionen, Symptomatologie, Ätiologie und Therapie
Dtsch.zahnärztl. Z. 21, 536 (1966)

16. FRÖHLICH, E.
KÖRBER, E.
Die Planung der prothetischen Versorgung des Lückengebisses
Verlag Johann Ambrosius Barth, Leipzig 197o

17. FUCHS, M.
Zur klinischen Einordnung der Parafunktionen des Kausystems bei Erwachsenen
Dtsch.zahnärztl. Z.
18, 1351 (1963)

18. FUCHS, P.
WEIDLICH, V.
Experimentelle Untersuchung über die Beeinflussung der nächtlichen Kaumuskeltätigkeit durch Okklusionsstörungen
Dtsch.zahnärztl. Z.
28, 1o65 (1973)

19. GEBRANDE, R.
Schliffflächen und Bewegungsfunktionen des Unterkiefers
Dtsch.zahnärztl. Z.
28, 1196 (1973)

2o. GEBRANDE, R.
Exzessive Schliffflächen, exzentrische Okklusionen und ihr Einfluß auf das Bewegungsmuster des Unterkiefers
Med. Diss.
Tübingen 212o (1973)

21. GERBER, A.
Kiefergelenk und Zahnokklusion
Dtsch.zahnärztl. Z.
26, 119 (1971)

22. GERLACH, H.
Die Bedeutung überschwelliger Funktionsreize und herabgesetzte Schmerzreaktion im Kausalkomplex der Paradentose
Österr. Zschr. Stomat.
5o, 187 (1953)

23. GLICKMAN, I. Clinical Periodontology
W.B. Saunders
Philadelphia, London (1965)

24. GUTERSON, H. Kaumuskelkrämpfe und Paradentose
Zahnärztl. Rundschau
46, 493 (1937)

25. HENSEL, E.
MIELER, I. Kieferorthopädisch-parodontologische Probleme bei traumatischer Okklusion und flachem Mundvorhof im kindlichen Gebiß
Zahnärztl. Welt
22, 881 (1967)

26. HERMES, K.-P. Exzentrische Schlifflächen und interokklusale Seitenzahnbeziehungen unter Berücksichtigung der Kiefergelenke. Untersuchungen am mazerierten Schädel
Med.Diss. Tübingen (1978)

27. HIRT, H. Rhythmische Zahnbeweglichkeitsänderungen bei Knirschern und Nichtknirschern
Med.Diss.
Zürich (1956)

28. HUFSCHMID, W.
HUFSCHMID-HEIM, A. Das nächtliche Zähneknirschen - Zeichen einer latenten Tetanie
Zahnärztl. Rundschau
61, 407 (1952)

29. JANKELSON, B. Physiologie der Okklusion menschlicher Zähne
Quintess.zahnärztl.Lit.
6, 654 (1955)

30. JARMER, K.
Experimentelle und genetische Ermittlung des Knirschtyps
Zahnärztl. Rundschau
45, 1373 (1936)

31. KAROLYI, M.
Beobachtungen über Alveolarpyorrhoe
Österr.-Ungar. Vjschr.Zahnheilk.
17, 279 (1901)

32. KRAFT, E.
Über eine Untersuchung der menschlichen Kaumuskeltätigkeit während des Nachtschlafes
Stoma-Konstanz
12, 213 (1959)
13, 7 (1960)

33. KRAFT, E.
Über Beziehungen zwischen Zahnabrieb und Kaumuskeltätigkeit
Dtsch. zahnärztl. Z.
16, 307 (1961)

34. LANGENOHL, G.
Über Knirschen und Pressen der Zähne als ätiologischen Faktor bei der Paradentose
Med. Diss.
Greifswald (1939)

35. LUDWIG, P.
Untersuchung zur Frage der Unterkieferverlagerung bei isometrischer Kontraktur der Kaumuskulatur
Dtsch.zahnärztl. Z.
18, 901 (1973)

36. LULLIES, H.
Zur Motorik der Kaufunktion und der Parafunktionen
Schweiz.Mschr.Zahnheilk.
70, 87 (1960)

37. MÜHLEMANN, H.R.
Zahnbeweglichkeit, marginale Parodontalentzündung und okklusales Trauma
Die Parodontologie
24, 39 (197o)

38. MÜHLEMANN, H.R.
Quantitative Parodontaldiagnostik
Zahnärztliche Rundschau
66, 75 (1957)

39. MÜHLEMANN, H.R.
Indexmethoden und Epidemiologie der parodontalen Erkrankungen
Schweiz.Mschr.Zahnheilk.
71, 7 (1964)

4o. MÜLLER, G.H.
Das parodontale Trauma bei Jugendlichen
Dtsch. zahnärztl. Z.
2o, 94 (1965)

41. ORBAN, B.
Parodontologie
Verlag "Die Quintessenz"
Berlin (1965)

42. RAMFJORD, S.P.
ASH, M.
Physiologie und Therapie der Okklusion
Verlag "Die Quintessenz"
Berlin (1968)

43. RAMFJORD, S.P.
Bruxism: A elektromyographic study
J. Amer.dent.Ass.
62, 21 (1961)

44. RATEITSCHAK, K.H.
FISTAROL, A.F. und
WOLF, H.F.
Parafunktionen
Schweiz.Mschr.Zahnheilk.
76, 289 (1966)

45. RATEITSCHAK, K.H.
Der große Parodontosestatus
Schweiz.Mschr.Zahnheilk.
76, 621 (1966)

46. REICHERT, F.
Das Knirschen der Zähne
und seine Verhütung durch
Blutdruckregulierung
Zahnärztl. Rundschau
38, 1629 (1929)

47. SCHMIDT, H.
Exzessive Schlifflächen- und
parodontale Schäden
Dtsch. zahnärztl. Z.
28, 1199 (1973)

48. SCHNEIDER, H.G.
Der Massageeffekt verschiede-
ner Nahrungsmittel auf die
Gingiva während der Kautätig-
keit
Dtsch. Stomat.
18, 403 (1968)

49. SCHOUR, I.
MASSLER, M.
The P. M. A. index of gingi-
vitis
J.D. Res.
28, 634 (1949)
nach ORBAN

50. SCHRÖDER, H.E.
Struktur und Ultrastruktur
des normalen marginalen Paro-
donts
Die Parodontologie
23, 159 (1969)

51. SCHULTE, W.
Die Muskelentspannung - zur Therapie der Arthropathien
Dtsch. zahnärztl. Z. 22, 858 (1967)

52. SCHULTE, W.
Knirschen und Pressen im vollbezahnten Gebiß - zugleich ein Beitrag zur Therapie der parafunktionell bedingten Kiefergelenkserkrankungen und zur Messung der Kaumuskeltätigkeit
Dtsch. zahnärztl. Z. 21, 112-117 (1966)

53. SCHULTE, W.
Zur funktionellen Behandlung der Myoarthropathien des Kauorgans: ein diagnostisches und physiotherapeutisches Programm
Dtsch. zahnärztl. Z. 25, 422 (1970)

54. SCHULTE, W.
Dyskoordinationen der Kaumuskulatur und Parodontopathien (Autoreferat)
Dtsch. zahnärztl. Z. 25, 512 (1970)

55. SCHULTE, W.
Gezielte Funktionsanalyse und Physiotherapie - Erfahrungen bei 442 Patienten mit Myoarthropathien
Dtsch. zahnärztl. Z. 27, 779 (1972)

56. SCHULTE, W.
HOHLOCH, W.
SCHAREYKA, R.
Die exzessive Schlifffläche
Dtsch. zahnärztl. Z. 28, 1192 (1973)

57. SCHULZ, H.J. Psyche und Parafunktion
Dtsch.zahnärztl. Z.
16, 1459 (1961)

58. SCHWEITZER, I.M. Masticatory Function in Man.
J.prosth.Dent.
11, 625-674 (1961)

59. SINGER, B. Funktion und Phänomen der Okklusion
Oest.Z.Stomat.
65, 3o2 (1968)

6o. UHLIG, H. Sollten Metallkronen "abriebfest" sein ?
Dtsch.Zahn-, Mund- und Kieferhk.
25, 276-284 (1957)

61. WEINBERG, L.A. Diagnosis of facets in occlusal equilibration
J.Am. dent.Ass.
52, 26 (1956)

62. WEINBERG, L.A. Occlusal equilibration in eccentric positions
N.Y. St.dent.J.
23, 31o (1957)

63. WEINBERG, L.A. The prevalence of tooth contact in eccentric movements of the jaw:
its clinical implications
J.Am.dent.Ass.
62, 4o2 (1961)

64. WEINBERGER, A. Attritioning of teeth

Oral.Surg.
8, 1048 (1955)

65. WILD, W. Funktionelle Prothetik

Basel, Verlag Benno Schwabe
und Co. (1950)

Mein Dank gilt:

Herrn Prof. Dr. W. Schulte für die freundliche Unterstützung, Betreuung und die Übernahme der Korrektur der Arbeit.

Frau Dr. I. Mieler für die Hilfe bei den Untersuchungen in Greifswald.

Herrn Diplommathematiker H. Cyranka aus Erfurt, der mir bei der statistischen Auswertung der Ergebnisse zur Seite stand.

Lebenslauf

Am 3o. Juli 1947 wurde ich, Jörg Ronneburg, als Sohn der Eheleute Dr. Georg und Dr. Ingeborg Ronneburg, geb. Pfeiffer, in Gardelegen geboren.

1954 erfolgte die Einschulung an der Goethe-Schule Gardelegen. 1962 wechselte ich an die Oberschule Geschwister Scholl in Gardelegen, wo ich 2.7.1966 das Abitur ablegte.

Nach einem Praktikantenjahr am Krankenhaus Gardelegen nahm ich mit dem Wintersemester 1967 an der Universität Greifswald das Studium der Zahnmedizin auf und legte nach Abschluß des klinischen Studiums am 17. Juli 1972 das Staatsexamen ab.

Vom 1. September 1972 bis 15. September 1978 arbeitete ich an der Poliklinik Neuruppin als Zahnarzt.

Seit dem 4. November 1972 bin ich mit der Apothekerin Gertraude Ronneburg, geb. Schreier, verheiratet.

Vom 2.5.1974 bis zum 28.4.1976 leistete ich den Wehrdienst als Zahnarzt ab. Nach politischer Inhaftierung (19. Sept. bis 2o. Nov. 1976) und langer Wartezeit wurden meine Frau und ich am 15. September 1978 aus der Staatsbürgerschaft der DDR entlassen und leben seitdem in Lüneburg.

Nachdem ich eine dreimonatige Assistentenzeit in der Praxis von Dr. Dr. Friehs in Lüneburg absolviert hatte, habe ich mich am 1. Februar 1979 in Bienenbüttel als Zahnarzt niedergelassen.